ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)

Задание №2.

Сопротивление растворов электролитов обратно пропорционально их концентрации.

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + \underset{\text{слабый электролит}}{H_2O}$

Пусть R - сопротивление, ν - коэффициент в уравнении.

1) $c = \frac{n}{V}$

$\frac{\nu(HCl)}{n(HCl)} = \frac{\nu(NaOH)}{n(NaOH)} = \frac{1}{1}$

$n(HCl) = c(HCl) \cdot V(HCl) = 0{,}1\ \text{моль/л} \cdot 0{,}01\ \text{л} = 0{,}001\ \text{моль}$

$n(NaOH) = c(NaOH) \cdot V(NaOH) = 0{,}05\ \text{моль/л} \cdot 0{,}02\ \text{л} = 0{,}001\ \text{моль}$

$n(NaCl) = n(HCl) = n(NaOH) = 0{,}001\ \text{моль}$

$V_{р\text{-}ра} = V(HCl) + V(NaOH)$

$V_{р\text{-}ра} = 0{,}01\ \text{л} + 0{,}02\ \text{л} = 0{,}03\ \text{л}$

$c(NaCl) = \frac{n(NaCl)}{V_{р\text{-}ра}} = \frac{0{,}001\ \text{моль}}{0{,}03\ \text{л}} = 0{,}03\ \text{моль/л}$

$R_1 = 340\ \text{Ом} \cdot \frac{0{,}1\ \text{моль/л}}{0{,}03\ \text{моль/л}} = 1133\ \text{Ом}$

2) $n(HCl) = 0{,}001\ \text{моль}$

$n(NaOH) = c(NaOH) \cdot V(NaOH) = 0{,}05\ \text{моль/л} \cdot 0{,}01\ \text{л} = 0{,}0005\ \text{моль}$ - в недостатке ⇒

$\Rightarrow n(NaCl) = n(NaOH) = 0{,}0005\ \text{моль}$

$V_{р\text{-}ра} = 0{,}01\ \text{л} + 0{,}01\ \text{л} = 0{,}02\ \text{л}$

$c(NaCl) = \frac{n(NaCl)}{V_{р\text{-}ра}} = \frac{0{,}0005\ \text{моль}}{0{,}02\ \text{л}} = 0{,}025\ \text{моль/л}$

$R_2 = 340\ \text{Ом} \cdot \frac{0{,}1\ \text{моль/л}}{0{,}025\ \text{моль/л}} = 1360\ \text{Ом}$

3) $n(HCl) = 0{,}0005$ моль

$n(NaOH) = 0{,}001$ моль

$n(NaCl) = n(HCl) = 0{,}0005$ моль

$V_{р\text{-}ра} = 0{,}01л + 0{,}01л = 0{,}02л$

$c(NaCl) = \frac{0{,}0005 моль}{0{,}02л} = 0{,}025 моль/л$

$R_3 = 340 Ом \cdot \frac{0{,}1 моль/л}{0{,}025 моль/л} = 1360 Ом$

Ответ: 1) 1133 Ом; 2) 1360 Ом; 3) 1360 Ом.

Задание № 3.

Дано:

$N(H) = 18{,}06 \cdot 10^{23}$

$\omega(H) = 6{,}666\%$

$T_1 = 273°C$

$p_1 = 1 атм$

$T_2 = 0°C$

$p_1 = 1 атм$

$V_{см}$ - ?

$V_{см2}$ - ?

$V_{см3}$ - ?

$V(H_2O)$ - ?

Решение:

$x NH_3 + y N_2$

$x = \frac{N(H)}{N_A} = \frac{18{,}06 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 3$

$\omega(H) = \frac{3x}{17x + 28y}$

$\frac{9}{51 + 28y} = 0{,}06666$

$51 + 28y = 135$

$28y = 84$

$y = 3$

$V_{см} = (x + y) \cdot 22{,}4 = 6 моль \cdot 22{,}4 л/моль = 134{,}4 л$

$pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p}$

$CuO + 2NH_3 \longrightarrow Cu(NH_2)_2 + H_2O$

$2CuO + N_2 \longrightarrow 2Cu + 2NO$

$V_{см2} = \frac{n(NO) \cdot 8{,}31 \cdot 546K}{101 кПа} = \frac{6 \cdot 8{,}31 \cdot 546K}{101 кПа} = 269{,}5 л$

$V_{см3} = \frac{6 моль \cdot 8{,}31 \cdot 273K}{101 кПа} = 135 л$

$n(H_2O) = 1{,}5$ моль

$V(H_2O) = \frac{m}{\rho} = \frac{1{,}5 моль \cdot 18 г/моль}{1 г/л} = 27 л$

Ответ: $V_{см} = 134{,}4 л$; $V_{см2} = 269{,}5 л$; $V_{см3} = 135 л$;

$V(H_2O) = 27 л$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР
(заполняется секретарём)

Задание №5.

Дано:

$V_{см_1} = V(C_2H_6) + V(C_2H_2) = 22,4л$ (н.у)

$V(H_2) = 22,4л$ (н.у)

$V_{см_2} = 22,4л$ (н.у)

$V_{см_3} = 22,4л$ (н.у)

$m_{см}' = 112г$

$V_{см_4} = 89,6л$ (н.у)

$\eta = 90\%$

$V_{возд}$ - ?

$m(CH_3-C{=}O{-}OH)_{прак}$ - ?

Решение:

$C_2H_6 + H_2 \not\longrightarrow$

$C_2H_2 + 2H_{2(изб)} \xrightarrow[t^\circ]{Pt} C_2H_6$

$C_2H_6 + Br_{2(aq)} \not\longrightarrow$

Способ разделения исходной смеси: Добавить аммиачный раствор оксида серебра.

При гидрировании этина образуется этан, так как объем газов после пропускания через бромную воду не изменился (газы не взаимодействуют с бромной водой).

$C_2H_2 + 2H_2 \xrightarrow[t^\circ]{Pt} C_2H_6$

$V(H_2) = 22,4л$

$V(C_2H_2) = \frac{V(H_2)}{2} = 11,2л$

$V(C_2H_6) = V_{см_1} - V(C_2H_2) = 22,4л - 11,2л = 11,2л$

$n(C_2H_6) = n(C_2H_2)$

$C_2H_6 + 3,5O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$C_2H_2 + 1,5O_2 \longrightarrow C + CO_2 + H_2O$

$$\begin{cases} \frac{m(C_2H_6)}{30} = \frac{m(C_2H_2)}{26} \\ m(C_2H_6) + m(C_2H_2) = 112 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 112 - m(C_2H_2) = \frac{30m(C_2H_2)}{26} \\ m(C_2H_6) + m(C_2H_2) = 112 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m(C_2H_6) = 60г \\ m(C_2H_2) = 52г \end{cases}$$

$n(C_2H_6) = n(C_2H_2) = 2$ моль

$n_{об}(O_2) = 2 \cdot \frac{7}{2} + 2 \cdot \frac{3}{2} = 10$ моль

$V(O_2) = 10$ моль $\cdot$ 22,4 л/моль $= 224$ л

$m(O_2) = 10$ моль $\cdot$ 32 г/моль $= 320$ г

$\omega(O_2)_{возд} = 21\% \Rightarrow m_{возд} = \frac{320 г}{0,21} = 1523,8$ г

$M_{возд} = 29$ г/моль

$n_{возд} = \frac{1523,8 г}{29 г/моль} = 52,5$ моль

$V_{возд} = 52,5$ моль $\cdot$ 22,4 л/моль $= 1177$ л

$C_2H_2 + H_2 \longrightarrow C_2H_4$

$CH_2=CH_2 + O_2 \longrightarrow CH_3-C{<}^{O}_{OH}$

$V(C_2H_2) = V(C_2H_6) = \frac{V_{см}}{2} = 44,8$ л $= V(C_2H_4)$

$m(C_2H_4)_{прак} = m(C_2H_4)_{теор} \cdot \eta = \frac{V(C_2H_4) \cdot M(C_2H_4) \cdot \eta}{V_m} = \frac{44,8 л \cdot 28 г/моль \cdot 0,9}{22,4 л/моль} = 50,4$ г

$n(C_2H_4) = n(CH_3COOH)$

$n(C_2H_4) = \frac{50,4 г}{28 г/моль} = 1,8$ моль

$n(CH_3COOH) = 1,8$ моль

$m(CH_3COOH)_{теор} = 60$ г/моль $\cdot$ 1,8 моль $= 108$ г

$m(CH_3COOH)_{прак} = m(CH_3COOH)_{теор} \cdot \eta = 108 г \cdot 0,9 = 97,2$ г

Ответ: $V_{возд} = 1177$ л ; $m(CH_3COOH)_{прак} = 97,2$ г

Задание №6.

$A + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$n(C) : n(H) = 3 : 8 \Rightarrow C_3H_8$

A: $CH_3-CH_2-CH_3$

$B_{(т)} + 4,5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

B: $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

$C_{(т)} + 4,5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

C: $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

$D_{(г)} + 4,5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР
(заполняется секретарём)

$Е_{(т)} + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$Е$: $CH_3-\underset{OH}{CH}-\underset{OH}{CH_2}$

$Л_{(т)} + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$Л$: $CH_3-\overset{OH}{\underset{OH}{C}}-CH_3$

$К_{(т)} + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$К$: $\underset{OH}{CH_2}-CH_2-\underset{OH}{CH_2}$

$М_{(т)} + 3{,}5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$М$: $\underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH}-\underset{OH}{CH_2}$

$CH_3-CH_2-CH_2-OH + Na \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-ONa + \frac{1}{2}H_2$

$CH_3-\underset{OH}{CH}-\underset{OH}{CH_2} + 2Na \longrightarrow CH_3-\underset{ONa}{CH}-\underset{ONa}{CH_2} + H_2$

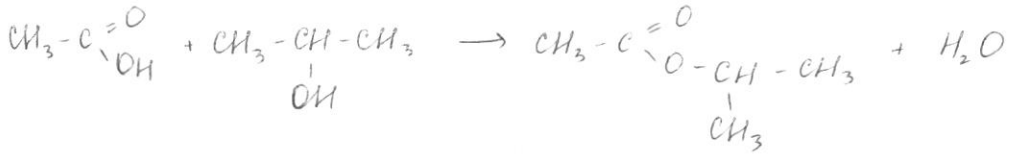
$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 + Na \longrightarrow CH_3-\underset{ONa}{CH}-CH_3 + \frac{1}{2}H_2$

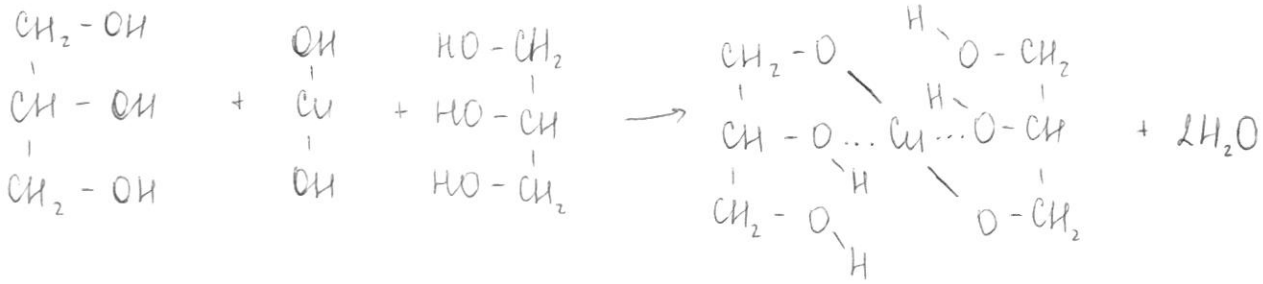
$\underset{OH}{CH_2}-CH_2-\underset{OH}{CH_2} + 2Na \longrightarrow \underset{ONa}{CH_2}-CH_2-\underset{ONa}{CH_2} + H_2$

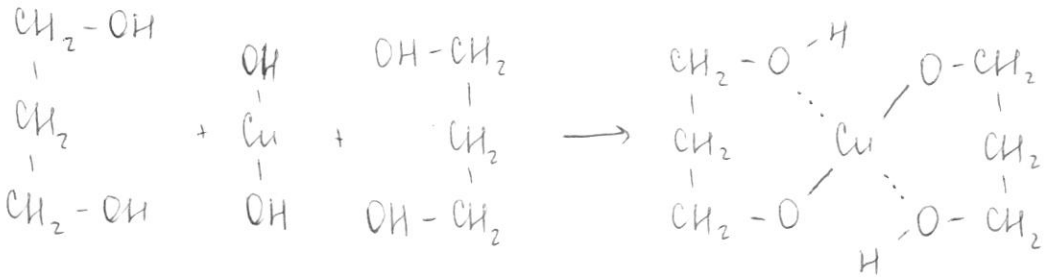
$CH_3-\overset{OH}{\underset{OH}{C}}-CH_3 + 2Na \longrightarrow CH_3-\overset{ONa}{\underset{ONa}{C}}-CH_3 + H_2$

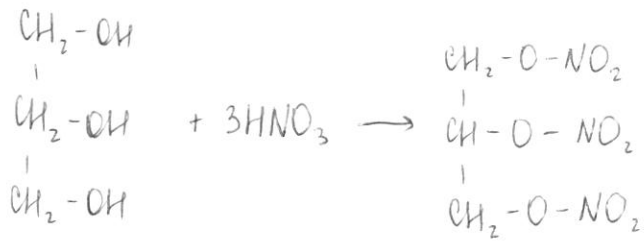
$\underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH}-\underset{OH}{CH_2} + 3Na \longrightarrow \underset{ONa}{CH_2}-\underset{ONa}{CH}-\underset{ONa}{CH_2} + \frac{3}{2}H_2$

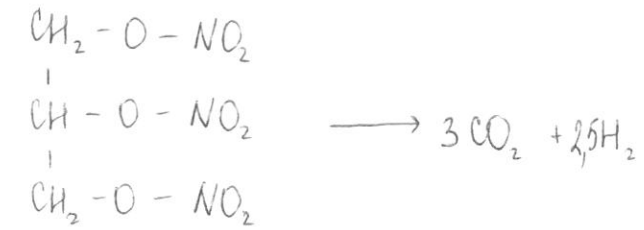
$CH_3-C{=}O{-}OH + CH_3-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-C{=}O{-}O-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$











$n\left(\begin{matrix}CH_2-O-NO_2\\ CH-O-NO_2\\ CH_2-O-NO_2\end{matrix}\right) = \frac{m}{M} = \frac{90г}{227г/моль} = 4моль$

$pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p}$

$V(CO_2) = V(NO) = \frac{12моль \cdot 8,31 \cdot 819K}{101кПа} = 808,6л$

$V(H_2) = \frac{10моль \cdot 8,31 \cdot 819K}{101кПа} = 673,85л$

$V_{об} = V(CO_2) + V(NO) + V(H_2) = 2291,05л$

Ответ: $V(CO_2) = 808,6л$; $V(NO) = 808,6л$; $V(H_2) = 673,85л$

$V_{об} = 2291,05л$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР
(заполняется секретарём)

Задание № 1.

Б - CaS

$CaS + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2S\uparrow$

$n(CaS) = \frac{m(CaS)}{M(CaS)} = \frac{3,6 г}{72 г/моль} = 0,05$ моль

$n(H_2S) = n(CaS) = 0,05$ моль

$V(H_2S) = n(H_2S) \cdot V_m = 0,05 моль \cdot 22,4 л/моль = 1,12 л$

Ответ: $V(H_2S) = 1,12 л$

Задание № 4.

$\rho = 6,52$ г/л (н.у)

$p = \frac{\rho}{M} \cdot R \cdot T$

$M = \frac{\rho R T}{p}$ $\quad M_г = \frac{6,52 г/л \cdot 8,31 \cdot 273 K}{101 кПа} = 146$ г/моль $\Rightarrow VF_5$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)

Задание №1

1) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ (0,001 моль; 0,001 моль; слабый электролит)

$c = \frac{n}{V}$

$c(NaCl) = \frac{0,001 \text{ моль}}{0,03 \text{ л}} = 0,03 \text{ моль/л}$

Пусть R - сопротивление

$R = 340 \cdot \frac{0,1}{0,03} = 1133$ Ом

~~R = 340 · 3 = 1020 Ом~~

2) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

№3.

$N(H) = 18,06 \cdot 10^{23}$

$\omega(H) = 6,666\%$

$n = \frac{N}{N_A} = 3$

$\omega(H) = \frac{3x}{17x + 28y} = 0,06666$

$xNH_3 + yN_2$

$pV = nRT$

$V = \frac{nRT}{P}$

$\frac{9}{51 + 28y} = 0,06666$

$51 + 28y = 135$

$28y = 84$

$y = 3$

$V = 6 \cdot 22,4 = 134,4$ л.

00071061

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № ___ (Нумеровать только чистовики)

$CuO + 2NH_3 \longrightarrow$ ~~Cu~~ $Cu(NH_2)_2 + H_2O$

$2CuO + N_2^0 \longrightarrow 2Cu + 2NO$

~~$V = m\rho$~~ CuO

$pV = nRT$

$pV = \frac{\rho V}{M}$ F_5

$p = \frac{\rho}{M} RT$

$M = \frac{\rho RT}{p} = \frac{6,52 \cdot 8,31 \cdot 273}{101} = 146$

51

№1.

Ca^{2+}

А -

Б - CaS

В -

$CaS + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2S$

$H_2S + 3H_2O_2 \longrightarrow H_2SO_4 + 2H_2O + H_2$

$pH = [H^+]$

$O_2 + HCl \longrightarrow$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)

Задание №5

$C_2H_6 + H_2 \not\rightarrow$

$C_2H_2 + 2H_{2\,изб} \xrightarrow[t^\circ]{kat} C_2H_6$ (22,4 л)

$\frac{V(C_2H_2)}{V(H_2)} = \frac{1}{2} \Rightarrow V(C_2H_2) = 11{,}2$ л

$V(C_2H_6) = 22{,}4 - 11{,}2 = 11{,}2$ л

$C_2H_6 + Br_{2(aq)} \not\rightarrow$

$\cancel{C_2H_6 + Br_{2(aq)} \not\rightarrow}$

$C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$

$CH_2 = CH_2 + O_2 \rightarrow CH_3-C\begin{smallmatrix}O\\OH\end{smallmatrix}$

2 моль

$C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\OH\end{smallmatrix}$

$m_{ук.к-ты} = 2$ моль $\cdot 60 \cdot$ =

1523,6 г

112 г

$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$C_2H_2 + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow C + CO_2 + H_2O$

$100_г \rightarrow 14{,}7$ л

29 г/моль – возд

$m = 320$ г

$n(C_2H_6) = n(C_2H_2)$

$\begin{cases} \frac{m_1}{30} = \frac{m_2}{26} \\ m_1 + m_2 = 112 г \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_1 = \frac{30m_2}{26} \\ m_1 + m_2 = 112 г \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 112 - m_2 = \frac{30m_2}{26} \\ m_1 + m_2 = 112 г \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 60 г \\ m_2 = 52 г \end{cases}$

$2912 - 26m_2 = 30m_2$

$2912 = 56m_2$

$m_2 = 52$

$n_{об}(O_2) = 2 \cdot \frac{7}{2} + 2 \cdot \frac{3}{2} = 10$ моль $\Rightarrow V(O_2) = 10$ моль $\cdot 22{,}4$ л/моль $= 224$ л

$\eta = \frac{V_{прак}}{V_{теор}} = 0{,}9$

5 г $\rightarrow$ 56

46,8

1,67

задание №6.

CH_2-OH
$|$
$CH-OH$
$|$
CH_2-OH
глицерин

$A + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(A) - $CH_3-CH_2-CH_3$

$B_m + 4{,}5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(B) - $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

$C_m + 4{,}5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(C) - $CH_3-CH(OH)-CH_3$

$D_{(г)} + 4{,}5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(D) - $CH_3-CH(O)-CH_2$

$E_{(т)} + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(E) - $CH_3-CH(OH)-CH_2(OH)$

$K_{(т)} + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(K) - $CH_2(OH)-CH_2-CH_2(OH)$

$Л_{(т)} + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(Л) - $CH_3-C(OH)(OH)-CH_3$

$M_{(т)} + 3{,}5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

(M) - $CH_2(OH)-CH_2(OH)-CH_2(OH)$

$Cu(OH)_2 + Na$

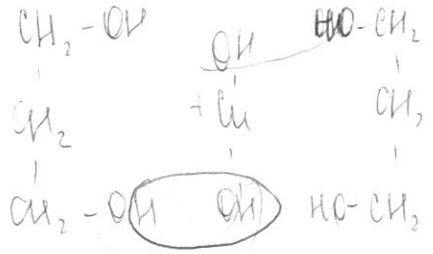
$CH_3-C(=O)-OH + Na$

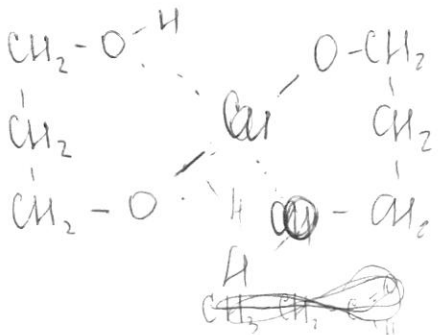
$K_2Cr_2O_8$

C_3H_8O
C_3H_7OH

CH_2-OH OH $HO-CH_2$
$|$ $+Cu$ $|$
CH_2 CH_2
$|$ $|$
CH_2-OH OH $HO-CH_2$

CH_2-O-H $O-CH_2$
$|$ Cu $|$
CH_2 CH_2
$|$ $|$
CH_2-O H $O-CH_2$
H
~~CH_3-CH_2-C~~





$3CO_2 + \frac{5}{2}$ $3NO$

CH_2-OH HNO_3
$|$
$CH-OH$ $+ HNO_3$ $\longrightarrow$ CH_2-O-NO_2
$|$ $|$
CH_2+OH HNO_3 $CH-O-NO_2$ $+ H_2O$
$|$
CH_2-O-NO_2

NO_2

00071061

☑ черновик ☐ чистовик Страница № __

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)